

KETERSEDIAAN DAN SERAPAN HARA P TANAMAN JAGUNG MANIS PADA OXIC DYSTRUDEPTS PALOLO AKIBAT PEMBERIAN EKSTRAK KOMPOS LIMBAH BUAH KAKAO

The Availability and Uptake of Phosphorous Nutrient by Sweet Corn in Palolo Oxic Dystrudepts Added with Extract of Cacao Fruit Waste Compost

Saiful Darman¹⁾

¹⁾ Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, Jl. Soekarno-Hatta Km 5 Palu 94118, Sulawesi Tengah Telp./Fax : 0451-429738.

ABSTRACT

The aim of the research was to determine the phosphorous availability and uptake by sweet corn plant in Palolo Oxic Dystrudepts, Central Sulawesi added with extract of cacao fruit waste compost. The experiment used a Completely Randomized Block Design with the extract levels of the cacao fruit waste compost as treatments. The applied levels of the extract were as follows: Control, 500 L ha⁻¹, 1000 L ha⁻¹, 1500 L ha⁻¹, 2000 L ha⁻¹, 2500 L ha⁻¹, 3000 L ha⁻¹, 3500 L ha⁻¹, 4000 L ha⁻¹, and 4500 L ha⁻¹. The research results showed that the addition of the compost extract could increase soil pH, total P, available P, P uptake and plant dry weight. The soil pH, total P, available P increased with the compost extract levels and reached their maximum at the 4500 L ha⁻¹ treatment. Whereas the largest P uptake and plant dry weight was found at the 4000 L ha⁻¹ treatment.

Keywords : Oxic dystrudepts, extract compost, phosphorous, and sweet corn

PENDAHULUAN

Pengembangan pertanian di Indonesia saat ini lebih banyak diarahkan pada pemanfaatan lahan yang mempunyai produktivitas sangat rendah. Hal ini disebabkan oleh berkurangnya lahan subur akibat beralih fungsinya lahan tersebut sebagai tempat pemukiman, pembangunan sarana dan prasarana sosial. Salah satu contoh tanah yang dinilai memiliki produktivitas tanah yang rendah adalah Oxic Dystrudepts. Pemanfaatan Oxic Dystrudepts sebagai lahan pertanian dihadapkan pada kendala tingkat kesuburannya, terutama sifat kimia tanahnya dalam mendukung pertumbuhan tanaman pertanian.

Menurut Bowden *et al* (1983), tanah-tanah dengan karakteristik liat beraktivitas rendah seperti Oxic Dystrudepts umumnya

secara alamiah mempunyai tingkat kesuburan yang rendah. Menurut Sanchez (1992), beberapa faktor pembatas yang menjadi kendala pemanfaatan Oxic Dystrudepts untuk lahan pertanian adalah kandungan bahan organik rendah, reaksi tanah masam sampai sangat masam (pH < 5,5), keracunan Al dan Mn, fiksasi P tinggi, kahat unsur hara N, P, K, Ca, Mg, dan Mo, kapasitas tukar kation (KTK) rendah, dan stabilitas agregat rendah sehingga peka terhadap erosi.

Salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut di atas, adalah diperlukan input teknologi spesifik yang dikelola secara arif dan bijak. Agar diperoleh hasil yang memuaskan, penerapan bahan organik merupakan salah satu bentuk input yang diperlukan mengingat peranannya dalam

menjaga dan mempertahankan kelembaban tanah serta sifat-sifat tanah lainnya (Muhardi, 2006). Hal ini menunjukkan pentingnya memelihara dan meningkatkan kandungan bahan organik tanah dalam sistem produksi pertanian. Pengelolaan tanah mineral masam sangat ditentukan oleh jumlah bahan organik. Oleh karena itu, fokus utamanya adalah menjaga kadar bahan organik dalam tanah dan sedapat mungkin berusaha untuk meningkatkan jumlahnya.

Menurut Darman (2002), bahan organik yang diberikan kedalam tanah akan terdekomposisi dan menghasilkan asam organik serta gugus fungsional yang mempunyai kemampuan mengikat Aluminium. Kendala utama dalam pemanfaatan bahan organik adalah proses dekomposisinya yang lambat. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemberian ekstrak organik yang dapat secara langsung mengatasi kendala tanah masam tersebut.

Berdasarkan konsep tersebut di atas, maka upaya untuk mengatasi masalah tanah yang bereaksi masam maka melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui ketersediaan dan tingkat serapan P tanaman Jagung maniakibat pemberian ekstrak kompos limbah buah kakao pada Oxic Dystrudepts Palolo, Sulawesi Tengah

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan bulan Mei 2008. Pengambilan sampel tanah di Desa Lembantongoa, Kecamatan Palolo, Kabupaten Donggala, Propinsi Sulawesi Tengah, percobaan pot dilakukan di rumah kaca dan analisis dilakukan di Laboratorium Analitik, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako.

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan ekstrak kompos: L0 (Kontrol), L1 (500 L ha⁻¹), L2 (1000 L ha⁻¹), L3 (1500 L ha⁻¹), L4 (2000 L ha⁻¹), L5 (2500 L ha⁻¹),

L6 (3000 L ha⁻¹), L7 (3500 L ha⁻¹), L8 (4000 L ha⁻¹), dan L9 (4500 L ha⁻¹).

Pembuatan Ekstrak Kompos

Penelitian diawali dengan pembuatan ekstrak kompos limbah kulit buah kakao. Proses ekstraksi secara biologi dilakukan dengan mencampur kompos organik yang telah matang dengan air (1 : 5 v/v) 1 bagian kompos +5 bagian air, kemudian dimasukkan dalam wadah fermentasi dengan kondisi aerob dan waktu fermentasi 8 hari. Setelah fermentasi selesai, kompos disaring untuk memperoleh ekstrak kompos yang disebut dengan ekstrak proses fermentasi. Hasil ekstrak proses fermentasi dianalisis di Laboratorium, untuk mengetahui kandungan N, P dan K.

Dalam analisis ekstrak, pH diukur dengan elektroda kaca, konsentrasi (Ca, K, dan Na) ditetapkan dengan AAS, konsentrasi (Mg) ditetapkan dengan flame photometer, total Nitrogen (NT) dengan alat Dima-Total Organik Karbon-100, P ditetapkan dengan Spektro-photometer, dan senyawa asam organik dengan HPLC.

Percobaan Rumah Kaca

Sampel tanah seberat 7 kg dicampur merata dengan pupuk dasar, kemudian dimasukkan ke dalam pot dan didiamkan selama 3 hari dalam kondisi kapasitas lapang. Setelah sampel tanah siap, kemudian mulai melakukan penanaman dengan menggunakan 3 biji jagung untuk setiap pot. Setelah tanaman tumbuh baik (± 7 hst) diadakan penjarangan dengan memilih dan mempertahankan satu tanaman yang pertumbuhannya lebih baik dan seragam pada setiap pot. Tanaman yang pertumbuhannya kurang baik dicabut. Selama pertumbuhan, tanaman dijaga dari gulma serta serangan hama dan penyakit. Kadar air tanah dipertahankan pada kondisi kapasitas lapang. Setelah tanaman sampai pada masa pertumbuhan vegetatif maksimum, tanaman tersebut kemudian dipanen untuk dianalisis di Laboratorium.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemasaman Tanah (pH) Oxic Dystrudepts

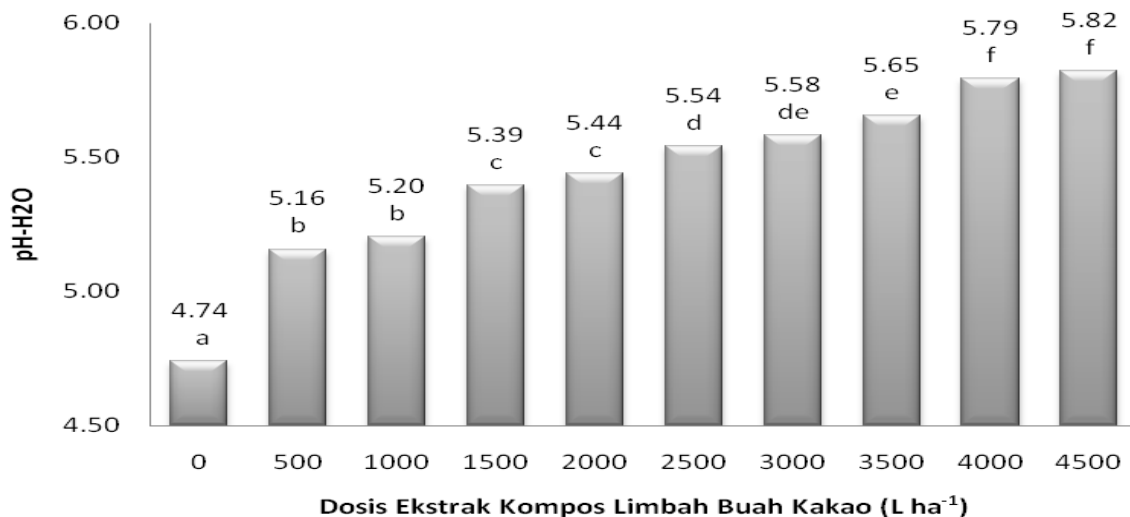
Pemberian ekstrak kompos limbah buah kakao berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan pH tanah. Hasil Uji BNJ 0,05 menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kompos limbah buah kakao dengan takaran yang berbeda pada Oxic Dystrudepts Palolo dapat meningkatkan pH dalam tanah tersebut. Histogram pengaruh pemberian ekstrak kompos terhadap pH tanah disajikan pada Gambar 1.

Meningkatnya pH tanah sebagai akibat penambahan Bahan organik (ekstrak kompos limbah buah kakao) disebabkan oleh pelepasan basa-basa yang dikandung oleh bahan organik tersebut. Kation-kation basa hasil dekomposisi bahan organik dalam ekstrak yang dilepaskan ke dalam tanah dapat mengakibatkan tanah jenuh dengan kation basa dan hal ini akan mempengaruhi pH tanah. keberadaan kation-kation basa dapat meningkatkan konsentrasi ion OH^- dan pada akhirnya akan meningkatkan pH tanah.

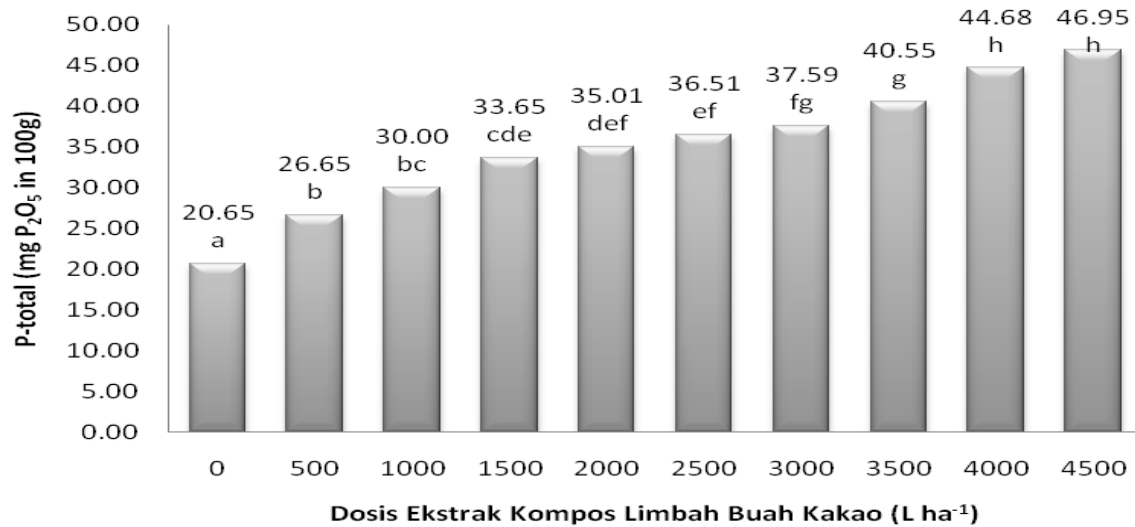
P-Total Oxic Dystrudepts

Pemberian ekstrak kompos limbah buah kakao berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan P-total tanah. Hasil Uji BNJ 0,05 menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kompos limbah buah kakao dengan takaran yang berbeda pada Oxic Dystrudepts Palolo dapat meningkatkan P-total dalam tanah tersebut. Histogram pengaruh pemberian ekstrak kompos terhadap P-total tanah disajikan pada Gambar 2.

Gambar 2. menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kompos dapat meningkatkan P-total yang berkisar antara $20,65 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$ – $46,95 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$ dengan peningkatan tertinggi terdapat pada perlakuan L_9 yaitu pemberian ekstrak dengan dosis 4500 L ha^{-1} atau setara $12,91 \text{ ml pot}^{-1}$. Ini menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis ekstrak yang diberikan maka semakin tinggi pula kadar P-total dalam tanah.



Gambar 1. PH pada Oxic Dystrudepts.



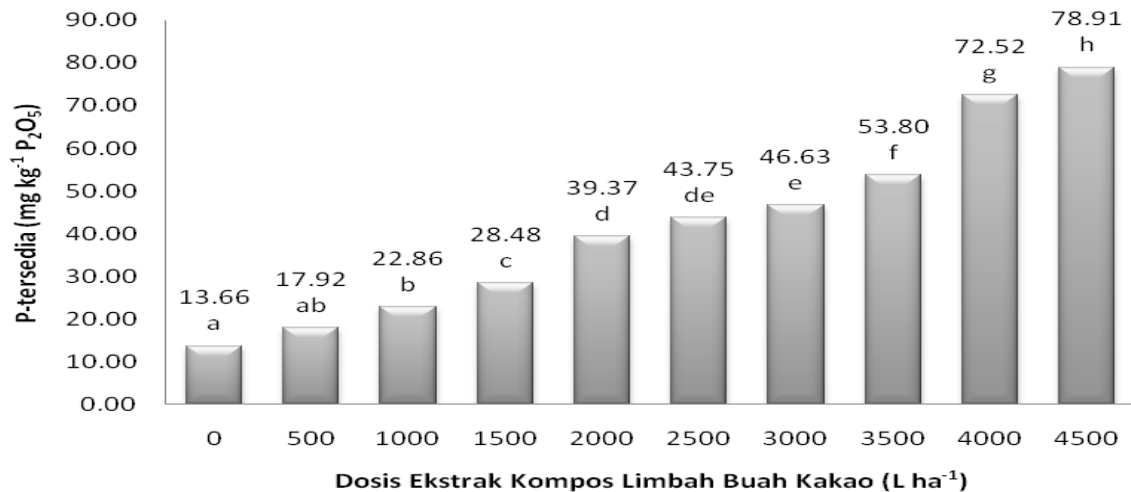
Gambar 2. P-total pada Oxic Dystrudepts.

Meningkatnya P-total tanah dengan adanya pemberian ekstrak organik disebabkan oleh adanya sumbangan langsung dari P yang terkandung didalamnya (ekstrak organik). Dengan penambahan P tersebut, maka intensitas P dalam larutan tanah juga meningkat (Sudarjo, 1984). Lebih lanjut Hardjowigeno (1995), menambahkan bahwa senyawa organik yang berasal dari sisa-sisa tanaman mengandung unsur P, sehingga apabila diberikan kedalam tanah akan meningkatkan P dalam tanah.

P-tersedia Oxic Dystrudepts

Pemberian ekstrak kompos limbah buah kakao berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan P-tersedia. Hasil Uji BNJ pada taraf 5 % menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kompos limbah buah kakao dengan takaran yang berbeda pada Oxic Dystrudepts Palolo dapat meningkatkan P-tersedia dalam tanah tersebut. Histogram pengaruh pemberian ekstrak kompos terhadap P-tersedia tanah disajikan pada Gambar 3.

Pada Gambar 3. terlihat bahwa umumnya P-tersedia Oxic Dystrudepts semakin meningkat dengan peningkatan pemberian ekstrak kompos limbah buah kakao. P-tersedia tanah pada perlakuan kontrol dengan nilai rerata 13,01 mg kg⁻¹ meningkat menjadi 78,26 mg kg⁻¹ pada pemberian ekstrak kompos dengan dosis 4500 L ha⁻¹. Peningkatan P-tersedia ini boleh jadi disebabkan oleh adanya sumbangan langsung dari P yang terkandung di dalam ekstrak kompos tersebut. dimana kandungan P₂O₅ sekitar 5,40 mg L⁻¹ (tabel lampiran 7). Menurut Utami dan Handayani (2003), peningkatan P-tersedia dapat terjadi karena pelepasan P dari bahan organik yang ditambahkan, juga karena terjadinya pengaruh tidak langsung bahan organik terhadap P yang ada dalam kompleks jerapan tanah. Bahan organik diketahui dapat mengurangi jerapan P oleh oksida besi dan Al, dan juga koloid lempung yang terdapat dalam tanah ini.



Gambar 3. P-Tersedia pada Oxic Dystrudepts.

Serapan P Tanaman Jagung Manis Pada Oxic Dystrudepts

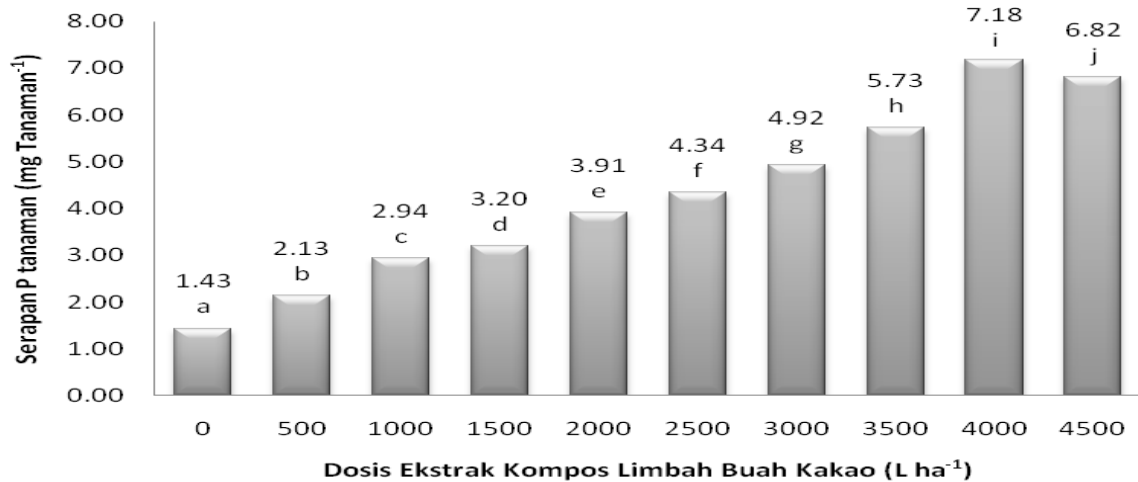
Pemberian ekstrak kompos limbah buah kakao secara umum berpengaruh sangat nyata dalam meningkatkan serapan P tanaman jagung. Histogram pengaruh pemberian ekstrak kompos terhadap serapan P tanaman jagung disajikan pada Gambar 4.

Gambar di bawah menunjukkan bahwa secara umum, pemberian ekstrak kompos limbah buah kakao dengan dosis yang semakin meningkat dapat meningkatkan serapan P tanaman jagung. Nilai rerata serapan P tanaman jagung tertinggi dicapai pada pemberian ekstrak kompos limbah buah kakao dengan dosis 4000 L ha⁻¹. Pada perlakuan kontrol, nilai rerata serapan P tanaman jagung adalah 1,43 mg Tanaman⁻¹ kemudian meningkat menjadi 7,18 mg Tanaman⁻¹ pada perlakuan ekstrak kompos dengan dosis 4000 L ha⁻¹. Selanjutnya, pada pemberian ekstrak kompos yang lebih tinggi dari 4000 L ha⁻¹ terlihat bahwa nilai serapan hara P tanaman jagung manis menjadi berkurang atau menurun.

Peningkatan serapan P tanaman sangat ditentukan oleh konsentrasi P dalam

tanah serta kemampuan tanaman dalam menyerap unsur P dalam tanah. Dimana pemberian bahan organik berfungsi untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman sehingga memungkinkan tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Menurut Foth (1984), serapan P tanaman sangat ditentukan oleh kontak akar dengan hara P, konsentrasi P dalam larutan tanah dan kemampuan tanaman.

Menurunnya serapan P tanaman jagung pada pemberian ekstrak kompos dengan dosis 4500 L ha⁻¹ boleh jadi akibat tingginya konsentrasi hara dalam larutan tanah yang melebihi ambang batas toleransi tanaman dalam bermetabolisme. Apabila konsentrasi ion di dalam tanah terlalu tinggi sedangkan toleransi tanaman untuk penyerapan tersebut sudah tidak mencukupi lagi maka sel dalam jaringan tanaman (terutama akar) akan pecah. Ini menyebabkan sistem perakaran pada tanaman menjadi rusak. Bila sistem perakaran rusak, maka pertumbuhan akar tanaman dan pembentukan bulu akar juga terhambat sehingga translokasi hara ke organ tanaman lain seperti daun, buah dan biji ikut terhambat.



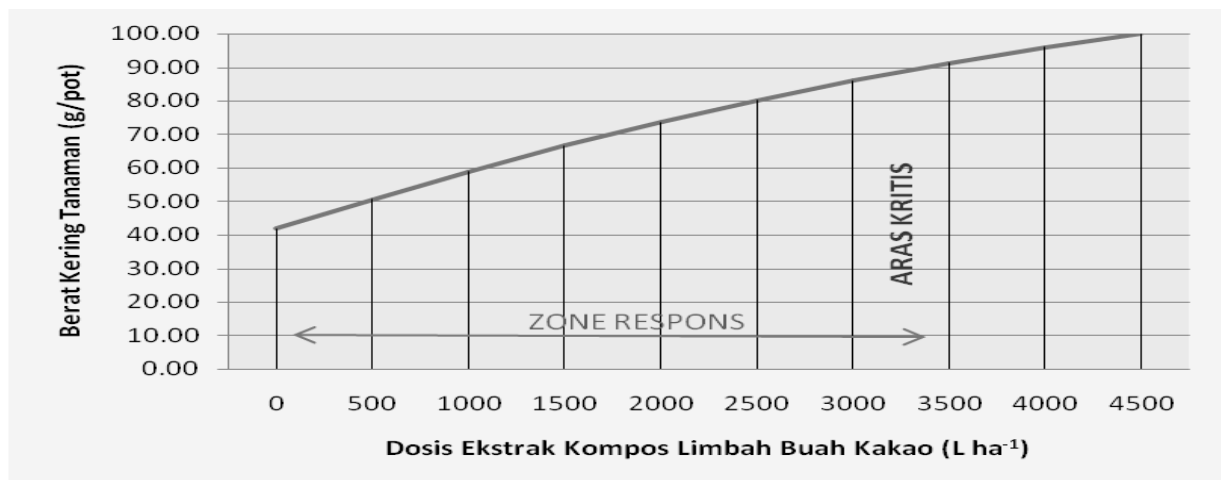
Gambar 4. Serapan P Tanaman Jagung Pada Oxic Dystrudepts.

Bobot Kering Tanaman Jagung Manis pada Oxic Dystrudepts

Tanaman Jagung manis yang ditanam pada Oxic Dystrudepts sangat responsif terhadap pemberian ekstrak kompos limbah buah kakao sebagaimana terukur pada hasil bobot kering rata-rata tanaman tersebut. Hasil bobot kering tanaman jagung tertinggi yaitu 53,16 g pot⁻¹ diperoleh pada pemberian ekstrak kompos dengan dosis 4000 L ha⁻¹ atau

setara dengan 11,48 ml pot⁻¹ dan terendah pada perlakuan kontrol dengan nilai rerata yaitu 18,71 g pot⁻¹.

Berdasarkan hasil perhitungan regresi, hubungan dari masing-masing dosis ekstrak kompos dengan persen berat kering tanaman dapat dilihat pada Gambar 5. Pada Gambar 5 nampak bahwa pemberian ekstrak kompos limbah buah kakao berpengaruh sangat nyata dalam meningkatkan berat kering tanaman ($R^2 = 0,93$).



Gambar 5. Bobot Kering Tanaman Jagung Manis

Gambar di atas menunjukkan bahwa tanaman jagung manis yang ditanam pada Oxic Dystrudepts memberikan respon terhadap pemberian ekstrak kompos limbah buah kakao pada dosis 500 L ha⁻¹ hingga 3500 L ha⁻¹. Selanjutnya aras kritis P untuk tanaman jagung manis yang ditanam pada Oxic Dystrudepts dalam penelitian ini terjadi pada pemberian ekstrak kompos dengan dosis antara 3000 L ha⁻¹ dengan 3500 L ha⁻¹. Aras kritis (Critical concentration) adalah konsentrasi hara dalam jaringan yang menghasilkan pertumbuhan atau tingkat produksi (hasil) 90 % dari maksimum yaitu konsentrasi hara dalam jaringan yang paling rendah untuk mencapai maksimum dari minimum (Prahastuti, 1996). Penambahan ekstrak kompos dari dosis 3500 L ha⁻¹ hingga 4500 L ha⁻¹ dapat dilihat bahwa peningkatan berat kering tanaman meningkat secara perlahan yang berarti bahwa respon tanaman terhadap penambahan hara sudah mulai berkurang. Dijelaskan oleh Rai (2002) bahwa kenaikan konsentrasi melebihi konsentrasi

kritis (konsentrasi jaringan minimum yang menghasilkan pertumbuhan hampir maksimum, sekitar 90%) akibat pemupukan tidak banyak berpengaruh pada pertumbuhan dimana tanaman akan terus meningkatkan absorpsi/penyerapan unsur hara tetapi tanaman tidak akan memberikan respon nyata terhadap pertumbuhannya.

KESIMPULAN

Pemberian ekstrak kompos limbah buah kakao pada Oxic Dystrudepts teruji sangat nyata dalam meningkatkan pH, P-total, P-tersedia, Serapan P tanaman dan Bobot kering tanaman jagung manis. PH tanah, P-total, dan P-tersedia tanah semakin meningkat dengan pemberian ekstrak dengan dosis 4500 L ha⁻¹. Sedangkan Serapan P tanaman dan bobot kering tanaman paling tinggi diperoleh pada pemberian ekstrak kompos dengan dosis 4000 L ha⁻¹, Dan akan menurun ketika dosisnya lebih ditingkatkan lagi melebihi dosis 4000 L ha⁻¹.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowden, J.W., A.M. Posner and J.P. Quirk, 1983. *Adsorption and changing phenomena in variable charge soil*. P. 147-165 In B.K.G. Theng (ed). *Soil with variable charge*, NZ Soc. Of Soil Sci. Lower Hutt, New Zealand.
- Darman, S., dan Basir-Cyio, 2000. *Kajian Perubahan Status Beberapa Sifat Kimia Tanah Bermuatan Terubahkan Akibat Pemberian Bahan Organik*. J. Agroland 7 (3): 256-266
- Foth, H.D., 1984. *Fundamentals of soil science*. Terjemahan E.D. Purbayanti, D.R., Lukiwati, dan R. Trimulatsih. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardjowigeno, S., 2003. *Ilmu Tanah*. Mediatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Muhardi, 2006. *Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis yang Diberi Berbagai Bahan Organik di Lahan Kering Daerah Palu*. J. Agroland 13(2):140-144.
- Rai, I.N., 2002. *Diagnosis Defisiensi dan Toksisitas Hara Mineral Pada Tanaman*. http://tumoutou.net/702_04212/I_nyoman_rai.htm. Diakses tanggal 31 Mei 2008.
- Sanchez, P.A., 1976. *Properties and management of soil in the tropics*. John Willey and sons, New York, London, Sidney, Toronto.
- Utami, S.N., dan Handayani, S., 2003. *Sifat Kimia Entisol Pada Sistem Pertanian Organik*. Ilmu Pertanian Vol.10 No.2, 2003:63-69. http://agrisci.ugm.ac.id/vol.10-2/7_yani_Entisol.pdf. Diakses tanggal 23 Mei 2008.